PEOPLE CONTACT

TELECOM

MANIZALES

PROYECTO

Sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica

ESPECIFICACIONES GENERALES Y TECNICAS
SISTEMA DE AGUA FRÍA

MANZIALES – OCTUBRE 2008

CONTENIDO

1. GENERALIDADES

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto plantea la utilización de aire acondicionado climatizado para las diferentes áreas del call center. Se ha diseñado un sistema central que utiliza un sistema de enfriamiento por agua fría, con un enfriador de agua tipo paquete y condensación por aire localizado sobre la cubierta del edificio.

En cada uno de los pisos se utilizan unidades acondicionadoras tipo fan – coil cuya capacidad máxima de caudal de aire se ha establecido en 1200 cfm (ft^3/min) para que puedan ser alojadas dentro del falso techo sin necesidad de bajar el nivel del mismo. Las unidades manejadoras de aire tipo fan – coil tendrán plenum de mezcla de aire de retorno y aire exterior. Se ha hecho énfasis en el caudal de aire de ventilación para cumplir el estándar sobre calidad de aire exterior (Estándar 62.2 – 2007 – ASHRAE)

El área del centro de datos es acondicionada por una unidad acondicionadora de precisión, especialmente diseñada para atender centros de cómputo con equipo de respaldo.

Un sistema de extracción mecánica para las baterías de baños y un sistema de inyección de aire para las áreas de servicios en el segundo sótano.

Complementan el sistema las redes de tubería de agua fría para las cuales se ha previsto la utilización de tubería de acero al carbón para diámetros de 3” y superiores y tuberías de polipropileno para diámetros inferiores. Los conductos para la circulación de aire se han previsto en lámina galvanizada con aislamiento térmico Duct – Wrap.

Los difusores y rejillas de retorno deberán llevar un babero de 24” x 24” (0.61 x 0.61 m) para ser alojados en los módulos del falso techo.

El tablero de control para el enfriador y las bombas estará localizado en el área de cubierta.

Para reducir el área de servicio del enfriador y bombas para recirculación de se solicita que dentro del enfriador de agua se alojen las bombas y el tanque de expansión cerrado. Si no se toma esta opción el Contratista deberá proveer las bombas en forma separada e instalar el tanque de expansión haciendo las adecuaciones necesarias para la correcta operación del sistema.

1.1. PARÁMETROS DE DISEÑO

Las especificaciones generales y técnicas que se relacionan a continuación y los planos adjuntos, hacen parte del diseño para el suministro, instalación y puesta en marcha de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica para el Edificio del call Center – Telecom de People Contact

en la ciudad de Manizales – Caldas.

Para el proyecto se han establecido las siguientes condiciones de operación:

Condiciones exteriores:

Temperatura de bulbo seco	:	77.0° F.	25.0° C
Temperatura de bulbo húmedo	:	65.0 F.	18,3° C
Intervalo diario	:	25,0 ºF	13.8° C
Altura sobre el nivel del mar	:	7000 ft .	2150 m
Presión Atmosférica	:	11,7 psi	80,0 kpa
Latitud norte	:	4 ° 30’	
Longitud Oeste	:	-75,23º	

Condiciones interiores:

Call Center – Áreas de capacitación

Temperatura de bulbo	:	74.0° F	23.3° C
Rango de ajuste de temperatura	:	+/- 3.6° F	+/- 2.0° C
Humedad relativa media	:	50 %	
Variación de humedad relativa	:	40 – 60 %	
Nivel de ruido	:	NC-30	

Data Center

Temperatura de bulbo	:	68.0° F	20.0° C
Rango de ajuste de temperatura	:	+/- 1.8° F	+/- 1.0° C
Humedad relativa media	:	50 %	
Variación de humedad relativa	:	45 – 55 %	
Nivel de ruido	:	NC-30	

1.2. MEMORIAS DE CALCULO

El prediseñado se ha elaborado de acuerdo con las últimas versiones de las normas establecidas por la ASHRAE en cuanto a calidad de aire interior (IAQ) y eficiencia energética y para la fabricación y montaje de conductos las normas establecidas por la SMACNA para este tipo de instalaciones.

1.2.1. NORMATIVIDAD

ASHRAE

ASHRAE STANDAR 26.1 – 2004
VENTILATION FOR ACCEPTABLE INDOOR AIR QUALITY (ANSI – APPROVED)

El propósito de esta norma es especificar Las mínimas tasas de ventilación y los requisitos mínimos de calidad de aire interior para confort y bienestar de las personas y minimizar los riesgos que puedan afectar la salud de las mismas.

ASHRAE ESTÁNDAR 90.1 – 2004

ENERGY STANDAR FOR BUILDING EXCEPT LOW RISE RESIDENTIAL BUILDING(ANSI – APPROVED)

El propósito de esta norma es establecer los requisitos mínimos para obtener eficiencia energética en el diseño de edificios.

Adicionalmente se han tenido en cuenta las recomendaciones que se relacionan en los siguientes manuales:

Air Conditioning Systems Design Manual – ASHRAE 2004

SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association

HVAC Duct construction standars metal and flexible. – 03 – 31 – 2006

Contiene las tablas y detalles constructivos para la fabricación e instalación de conductos metálicos y flexibles en sistemas desde 0.5 hasta 10" w. c. y presiones positivas o negativas.

NFPA – NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION

NFPA - 70 – NEC – 2002

Norma que hace referencia a la instalación de conductos y conductores eléctricos, equipos, señalización y comunicación.

NFPA -90 A – ESTÁNDAR FOR INSTALATION OF AIR CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEMS – 2002

Cubre la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación incluyendo filtros, conductos y equipos relacionados. Protección a los riesgos contra el fuego y la propagación de gases y humos resultantes del fuego o sistemas similares.

NFPA 91 – ESTÁNDAR FOR EXHAUST SYSTEMS FOR AIR CONVEYING OF VAPOR, GASES, MIST AND NONCOMBUSTIBLES PARTICULATE SOLIDS- 2004

Cubre los diseños de sistemas de extracción de vapores, gases y humos y sus transportes a través de conductos.

1.2.2. PARÁMETROS DE DISEÑO GENERALES

Para la elaboración del presente diseño se han seguido los siguientes parámetros:

Dimensionamiento de conductos

Se ha seguido el método de caída de presión constante, asumiendo para los conductos principales:

ΔP = 0.1 in. w. c. / 100 ft

Para el dimensionamiento de los conductos se han utilizado dimensiones en sistema inglés: pulgadas, por ser el más reconocido actualmente por lo cortadores, armadores y montadores de conductos.

En la reducción de las dimensiones, para mantener la caída de presión constante, se tiene en cuenta la facilidad de construcción por la cual el cambio de sección se realiza cuando la variación es de 2" o más pulgadas. Si de acuerdo con el programa de dimensionamiento, la variación es de 1", en la práctica se recomienda mantener la medida de la sección anterior.

Dimensionamiento de difusores y rejillas

Para la selección de difusores y rejillas se ha tomado una velocidad a través de las ranuras de 400 a 500 ft/min y se han estandarizado las dimensiones para coordinación con la arquitectura del falso techo.

Se han seleccionado difusores del tipo de la parte central desmontable y rejillas de retorno y/o extracción tipo cubos, con cubos de ½” o de aleta fija.

Se han seguido los procedimientos de selección recomendados por TITUS y PRICE, teniendo en cuenta:

Caudales de aire para suministro y/o extracción
Velocidad terminal en el espacio 50 ft/min
Caída de presión
Deflexión del patrón de aire
Tiro o alcance del flujo de aire para los difusores de suministro
Ancho del flujo para los difusores de suministro
ADPI no menor de 80
Criterio de ruido para oficinas abiertas 30 – 40
Basados sobre 10 dB de absorción a 5.0 ft de la salida de aire

La selección se ha validado con el programa de selección de difusores y rejillas de TITUS, TEAMS 5.0 el cual incluye una predicción del ADPI (predicación del confort) verificando que este no sea inferior a 80.

EVALUACIÓN DE LAS CAIDAS DE PRESIÓN

Se ha evaluado el sistema por caída de presión estática; la presión dinámica, debida a la velocidad del aire dentro de los conductos alivia la caída de presión estática. Se puede evaluar el sistema con la caída de presión total (estática + dinámica), lo cual implica una menor potencia en el motor de los ventiladores, pero en este caso específico, la diferencia no alcanza a ser cubierta por el rango de los motores:

En los Sistemas de suministro se tuvo en cuenta:

Longitud de conductos
Accesorios: codos, transiciones
Accesorios reducciones
Dámpers
Filtros
Difusores de suministro
Persiana de toma de aire

En los sistemas de retorno/extracción se tuvo en cuenta:

Longitud de conductos
Accesorios codos
Accesorios reducciones
Dámpers

Plenum rejilla de extracción
Rejilla de extracción
Persiana de descarga

Una vez aprobado el diseño final con el recorrido definitivo de conductos y la selección final de difusores, rejillas y filtros se hará el ajuste respectivo a las caídas de presión y por lo tanto a la selección final de los ventiladores. Estos cambios generalmente no son significativos.

NIVELES DE RUIDO

La selección de los equipos incluye verificación de los niveles de ruido a diferentes rangos de frecuencia.

De la evaluación de estos se puede concluir que este sistema no requiere de atenuadores de sonido externos.

SISTEMA DE OPERACIÓN Y CONTROL

Sistema de potencia

La alimentación de los enfriadores y ventiladores se ha previsto utilizando el voltaje disponible:

208 V – 3 ph – 60 Hz

Para operación y control de los equipos de acondicionamiento y ventiladores se ha previsto la utilización de un tablero eléctrico, fabricado bajo las normas NEMA 1 de USO GENERAL. El tablero estará localizado en el cuarto de maquinas de los ventiladores.

El cableado de fuerza entre el tablero eléctrico y los motores de los ventiladores, instalación a cargo de la División eléctrica, se ha previsto mediante la utilización de cable eléctrico THW de 75º C.

Se puede optimizar el funcionamiento de los sistemas mediante la aplicación de un sistema de control directo digital programable por microprocesador el cual regulará todas las funciones de operación y control, como el horario de funcionamiento con previsión de override.

Localización equipos

Se ha previsto la ubicación del enfriador de agua sobre la cubierta de la edificación. Con el fin de ahorrar espacio y evitar la construcción de una estructura para ubicar el tanque de expansión se solicita el suministro de un enfriador de agua que incluya dentro de su estructura dos (2) bombas para recirculación de agua, una en operación y la siguiente en stand by y adicionalmente incluya un tanque de expansión cerrado.

2. ESPECIFICACIONES GENERALES

1. DIRECCION DE OBRA

La dirección de la instalación deberá estar a cargo de un ingeniero mecánico o eléctrico, especializado en sistemas de aire acondicionado, con experiencia general no inferior a cinco (5) años, con un mínimo de tres proyectos con capacidad superior a 50 T. R., cada uno; proyectos ejecutados dentro de los últimos cinco (5) años y que incluyan sistemas de control directo digital (DDC).

En la obra deberá estar permanentemente un ingeniero residente, mecánico, eléctrico o civil, con amplia experiencia en este tipo de instalaciones, experiencia que deberá ser certificada como residente de obra, en proyectos de aire acondicionado con agua fría, en mínimo tres (3) proyectos con capacidad no inferior a 50 T. R. cada uno y que hayan integrado sistemas de control directo digital (DDC), en los últimos cinco (5) años y con capacidad y autoridad suficiente para resolver las dudas y los problemas que, eventualmente, se presenten durante el desarrollo de los trabajos.

Se deberá adjuntar a la propuesta, la hoja de vida con las certificaciones correspondientes y copia de la matrícula profesional y certificado de vigencia de la matrícula del ingeniero director de la obra y la hoja de vida y copia de la matrícula profesional con certificado de vigencia de la matrícula, junto con las certificaciones de experiencia del ingeniero residente.

La permanencia del ingeniero director de obra, en la obra, no deberá ser inferior al 25 % de la jornada laboral semanal decretada por el Gobierno Nacional. El incumplimiento de esta jornada, la cual será certificada por el representante del Propietario y/o el Director de Interventoría, será tomado como incumplimiento del contrato y People Contact o su Representante podrá hacer efectivas las pólizas correspondientes.

La permanencia del ingeniero residente, en la obra, no deberá ser inferior al 75 % de la jornada laboral semanal decretada por el Gobierno Nacional. El incumplimiento de esta jornada, la cual será certificada por el representante del Propietario y/o el Director de Interventoría, será tomado como incumplimiento del contrato y People Contact o su Representante podrá hacer efectivas las pólizas correspondientes.

2. CALIDAD DE LOS MATERIALES E INSTALACIONES

Todos los materiales y equipos a emplear deberán ser nuevos, de primera calidad y para su montaje deberán seguirse las normas y recomendaciones especificadas para este tipo de instalaciones. Como en Colombia solo recientemente se están emitiendo normas, recomendaciones y estándares oficiales específicos sobre aire acondicionado, esta instalación se regirá por las últimas ediciones de las siguientes entidades:

AABC: Associated Air Balance Council – Aplicable en los procedimientos de test y balanceo de caudales de agua y aire.

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists – Industrial Ventilation – En lo referente a sistemas de ventilación

AMCA: Air Movement and Control Associations International. Amca 301 – 1990; AMCA 201 – 2002; AMCA 99

ANSI: American National Standards Institute, en especial la Norma ANSI/AIHA Z9.5,

ARI: Air-Conditioning and Refrigeration Institute, en especial la Norma 410 – Forced Circulations Air Cooling and Air Heating Coils, - 430 – Central Stations Air Handling Units.

ASHRAE: American Society of Heating, and Air-Conditioning Engineers, en especial Standard 62. 2 de 2007 - Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality; Standard 90.1; Standard 52.2 de 1999;

ASME: American Society Metal Engineers,

NEC: National Electric Code de los Estados Unidos.

NFPA: National Fire Protection Associations, en especial la Norma NFPA 90 A – Air conditioning and Ventilations Systems

SMACNA: Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association,

Además los reglamentos y normas establecidas por los Ministerios de Medio Ambiente y las Buenas Prácticas de Ingeniería editadas por ACAIRE – Asociación Colombiana del Acondicionamiento de aire y la refrigeración, entre otras normas y recomendaciones relacionadas con este tipo de aplicaciones, respecto a la calidad del aire o niveles de ruido permisibles.

3. GARANTIAS

El contratista deberá otorgar a favor del contratante, además de las pólizas de cumplimiento, correcto manejo del anticipo, responsabilidad civil y prestaciones sociales por los montos y plazos establecidos en el contrato que se firme, una póliza para garantizar el correcto y eficaz funcionamiento de los equipos por el término de veinticuatro (24) meses a partir de la fecha de entrega de los trabajos.

4. PLANOS

Los planos suministrados con los Pliegos de Condiciones, forman parte de estos y son complementarios; por lo tanto, cualquier indicación que aparezca en los planos y no se relacione en las especificaciones o viceversa, que figure en las especificaciones y no aparezca en los planos, es obligatoria y se tomará como si apareciese en ambas partes.

Igualmente, el proponente, como persona idónea en el tema, deberá complementar en su propuesta, los requerimientos necesarios para lograr un eficiente y completo sistema de ventilación mecánica y/o aire acondicionado

Los planos que acompañan estas especificaciones son indicativos y describen la generalidad del sistema a instalar: "PLANOS PARA LICITACIÓN", por lo tanto, el contratista deberá presentar

para aprobación, previa a la instalación, en donde se presenten variaciones con respecto a los planos de licitación, **planos de taller**, explicativos de los métodos de construcción, recorrido de conductos y/o tuberías, indicando la variación respectiva. Al finalizar la obra deberá presentar planos definitivos de instalación coordinados con las demás instalaciones.

En consecuencia, el contratista deberá entregar como mínimo los siguientes planos en forma oportuna y antes de iniciar cada etapa de los trabajos:

- Recorrido final de conductos y tuberías donde se presente variaciones sustanciales con respecto a lo propuesto en el proyecto.
- Diagramas eléctricos unifilares, de fuerza y control, de acuerdo con las características eléctricas de los equipos que se van a suministrar.
- Diagramas eléctricos de control de cada uno de los tableros a instalar.
- Planos detallados (escala 1:20) de las bases para ubicación de los equipos.
- Planos detallados de la distribución de los equipos dentro del cuarto de máquinas de acuerdo con las dimensiones de los equipos a suministrar por el Contratista a quien se adjudique el contrato.
- Diagramas de los pases en placas y/ muros, requeridos para el paso de conductos y/o tuberías.

5. CATÁLOGOS Y/O FICHAS TÉCNICAS

El proponente debe entregar los catálogos y/o fichas técnicas del fabricante, en original, para cada uno de los ítems propuestos, en inglés o español. Se deberán adjuntar las hojas de selección de los equipos según el software de cada fabricante.

En caso que el mismo proponente sea el fabricante del equipo o de alguno de sus componentes, deberá producir los catálogos solicitados y/o sus fichas técnicas incluyendo el detalle de sus especificaciones.

6. OBRAS NO INCLUIDAS

Para esta instalación será por cuenta del CONTRATISTA y por consiguiente están incluidos en estas especificaciones los siguientes trabajos:

Lo único que será por cuenta de otro (el contratista eléctrico) son las acometidas eléctricas.

El Contratista deberá entregar en forma oportuna todos los diagramas eléctricos de fuerza y control y las características eléctricas de todos los equipos para que se ejecuten las acometidas por cuenta del contratista

ELÉCTRICO.

7. RECIBO DE LAS OBRAS.

Las obras contratadas serán recibidas después de veinte (20) días de funcionamiento en forma permanente y sin contratiempos en su operación. El, hecho de que los equipos se encuentren operando, sin cumplir las condiciones especificadas no implica que los mismos sean recibidos por parte de la People Contact.

El contratista deberá adjuntar para el recibo de las obras los siguientes documentos:

- Dos (2) copias de un manual de instrucciones, debidamente encuadernado que contenga la generalidad del funcionamiento del sistema, la relación de equipos con marcas, modelos y números de serie de todos los equipos. Instrucciones detalladas sobre la operación y las recomendaciones de mantenimiento de cada uno de los equipos. Manuales y catálogos técnicos de instalación, operación y servicio de los equipos, curvas de funcionamiento, y listas de partes. Características de insumos como aceites y grasas que puedan usarse en la lubricación de los mismos y un programa de un mantenimiento preventivo. Deberá adjuntar los formatos de mantenimiento previamente acordados con la interventoría y las “Hojas de Vida” de cada uno de los equipos. **(todo en español)**

- Igualmente, el **CONTRATISTA** deberá suministrar un juego de copias heliográficas de los planos modificados "SEGUN OBRA".

- Igual información deberá suministrarse en medio magnético.

3. ESPECIFICACIONES TECNICAS

NOTA

El proponente deberá especificar claramente cada uno de los ítems de su propuesta. Deberá completar todos y cada uno de los cuadros de las unidades acondicionadoras de acuerdo con los equipos que ofrezca, indicando marcas, modelos y referencias. En los ítems en los cuales se establecen opciones deberá indicar qué tipo de equipo, elemento o parte va a utilizar. No se aceptan expresiones “ ... o similar aprobado”.

3.1 ENFRIADOR DE AGUA TIPO PAQUETE - CONDENSACION POR AIRE

Se suministrará e instalará en el sitio indicado en los planos del proyecto, un (1) enfriador de agua tipo paquete con condensación por aire, de alta eficiencia, confiable, tamaño compacto y operación silenciosa y segura, el cual incluirá, como mínimo, los siguientes elementos: moto compresores, condensador de refrigerante enfriado por aire, enfriador de agua, tubería de interconexión de refrigeración y centro de control, de última tecnología, alambrado en fábrica. Adicionalmente deberá incluir dos bombas para recirculación de agua y tanque de expansión cerrado. Deberá estar diseñado para operar con refrigerante libre de contaminación ambiental como el R – 410 A.

ESTÁNDARES PARA SEGURIDAD: - El enfriador ofrecido deberá cumplir como mínimo con los siguientes estándares para garantizar la eficiencia y calidad del equipo ofrecido:

- ANSI/ASHRAE – Estándar 15 Código de seguridad para refrigeración mecánica.
- ANSI/NFPA – Estándar 70, National Electrical Code (N. E. C.)
- ASME – Boiler and Pressure Vessel Code.
- ARI – Standard 550/590-98, Water Chilling Packages Using the vapor compressor cycle.
- ASHRAE 90.1 - Energy standard for Building Except Low-rise residential buildings
- ARI 370 – Sound rating of large outdoor refrigeration and air conditioning equipment
- U. L. – Underwriters Laboratories

COMPRESORES: - Mínimo cuatro (4) compresores herméticos, del tipo scroll (caracol), para aplicaciones en refrigeración industrial, carga completa de aceite, sistema de lubricación forzada, filtro de aceite, válvula para ajuste diferencial de aceite, visor del nivel de aceite, calentador de aceite en la carcasa, filtro en la succión del gas y velocidad no mayor a 3600 RPM. El motor eléctrico, será trifásico, enfriado al paso del refrigerante. Con protección de estado sólido para alta presión de descarga y protección para rotación inversa. Rodamientos antifricción con ajuste axial y radial.

ENFRIADOR DE AGUA: El enfriador será del tipo de expansión directa, de alta eficiencia, con refrigerante en los tubos, del tipo de placas paralelas en acero inoxidable o del tipo carcaza - tubos, aislado térmicamente con poliuretano de mínimo 19 mm de espesor y cubierto con barrera de vapor (K = 0.26). Constará de dos circuitos de refrigeración independientes. El enfriador estará ensayado de acuerdo con las normas ASME para una presión de 2075 kPa (300 psig) en el lado de los tubos. La velocidad del refrigerante a través de los tubos no deberá exceder 12 ft/min (3.6 m/s).

CONDENSADOR ENFRIADO POR AIRE: Condensador tipo serpentín aleteado, fabricado en tubería de cobre con aletas de aluminio mecánicamente expandidas, construido de acuerdo con las normas ASME, diseñado para una presión de operación de 300 psig (20.7 bar) al lado del refrigerante, con capacidad suficiente para disipar el calor absorbido durante el ciclo.

CIRCUITO REFRIGERANTE: Dos circuitos independientes que Incluyen: línea de succión debidamente aislada, línea de líquido con válvula de paso, indicador de líquido y humedad, válvula de expansión, válvula solenoide y válvula de carga. El control del sistema de refrigeración deberá regular el paso del refrigerante al evaporador bajo un amplio rango de condiciones de operación; este control deberá ser programable a través de la válvula de expansión electrónica.

CENTRO DE CONTROL: El centro de control deberá ser de última tecnología. Todos los controles y el sistema de arranque estarán conectados de fábrica e integrados a un sistema de control por microprocesador con monitoreo de la operación e incluyendo sensores, actuadores, relés e interruptores. El centro de control de fuerza deberá estar separado del centro de control de seguridad y operación. El centro de fuerza incluirá:

- Interruptor automático de protección general.
- Contactores de arranque para los compresores.
- Protecciones térmicas contra sobrecarga
- Presóstatos de seguridad para alta presión
- Presóstatos de seguridad para baja presión
- Monitor de voltaje de fase
- Control de ventiladores de condensación

El sistema de control deberá ser de última tecnología, accionado por microprocesador, amigable, flexible y con posibilidad de conexión a un sistema de control directo digital a través de un protocolo abierto como BACnet.

Sistema de protección doble con alarmas que paran el funcionamiento de la unidad y requieren de reposición manual y alarmas de límite que reducen la operación de la unidad en respuesta a unas condiciones límite.

Dentro del primer grupo se deben integrar:
- Baja presión de succión
- Alta presión de descarga
- Falla del sistema de tierra
- Protector de fase
- Protección contra congelamiento
- Termostato para corte por baja temperatura de agua
- Relevos de interconexión
- Bornes terminales para fuerza y control.

El enfriador deberá incluir Centro de Control por Microprocesador o Unidad de Control Modular, con capacidad de diagnóstico, procesamiento y monitoreo y que incluya, como mínimo de las siguientes características:

- Pantalla de cristal líquido con luces LED para visualizar exteriormente en dos líneas, con un mínimo de veinte caracteres cada una. Unidades en Sistema Internacional y Sistema Inglés:
- Temperatura de entrada y salida del agua fría
- Temperatura de entrada y salida del aire de condensación
- Temperatura de saturación de evaporación y condensación
- Punto de ajuste para baja temperatura de agua
- Temperatura ambiente exterior
- Temperatura de descarga de los compresores
- Punto de ajuste de la presión de succión
- Punto de ajuste de la presión de descarga
- Presión diferencial de aceite
- Punto de ajuste de la presión de aceite
- Posición de la VTX
- Sensibilidad de ajuste
- Sistemas de comunicación empleados
- Estado de antirecicle de los compresores
- Condición de anticoincidencia de arranque de los compresores
- Estado de operación de los compresores
- Condición de no enfriamiento
- Condiciones de falla
- Programación de operación
- Día, fecha y hora
- Mensajes fuera de rango
- Horas de arranque y parada diarios
- Programación de festivos
- Control manual y/o automático
- Horas de operación de cada compresor
- Estado de las válvulas de gas caliente (si aplica)
- Numero de etapas descargadas (Si aplica)
- Estado de las válvulas solenoides
- Relé de tiempo de estados de carga y descarga
- Estado de operación de las bombas
- Tendencias
- Almacenamiento de memoria
- Puertos de comunicación con sistema de CDD (Control Directo Digital)

La unidad completa deberá estar soportadas en antivibradores del tipo resorte, iguales o similares a los fabricados por VIBRATION MOUNTING INC.

El nivel de ruido no deberá exceder 65 dBA a 3.3 m del equipo.

Deberá incluir las bombas para recirculación de agua, con todas sus conexiones hidráulicas y eléctricas,las cuales se especifican más adelante y el tanque de expansión cerrado.

ENFRIADORES DE AGUA TIPO PAQUETE CONDENSACIÓN POR AIRE
CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS EQUIPOS
EL PROPONENTE DEBERÁ LLENAR TODA LA INFORMACIÓN SOLICITADA

No.	CARACTERISTICA	SOLICITADA	OFERTADA
1	Unidad	EFR – 01	
2	Marca		
3	Modelo		
4	Área servida	General	
5	Localización	Cubierta	
6	Capacidad mínima de enfriamiento	477000 BTUH	
7	Caudal de agua	95.4 gpm	
8	Temperatura de salida de agua	6.66° C/44.0° F	
9	Temperatura de entrada de agua	12.2° C/54.0° F	
10	Temperatura de aire de condensación	22.2° C/72.0° F	
11	Caudal de aire de condensación	42.000 cfm	
12	Tipo de compresores	Caracol	
13	Número de compresores mínimo	4	
14	Número de circuitos	2	
15	Etapas de capacidad	2	
16	Refrigerante	R-410 A	
17	Máxima caída de presión en evaporador	15 ft	
18	Número de ventiladores condensación	4.	
19	Potencia ventiladores condensación	1.0 HP.	
20	Máxima potencia consumida	44.0 kW	
21	Mínimo EER	12.0	
22	IPLV	13.2	
23	Características eléctricas	208/3/60	
24	Dimensiones aproximadas	3.0 x 2.0 x 2.3	
25	Peso aproximado	4500 kg	
26	Máxima presión de ruido	65 db	
	Deberá integrar bombas y tanque de expansión		

3.2 UNIDADES ACONDICIONADORAS TIPO FAN – COIL C. W.

Se suministrarán e instalarán unidades acondicionadoras tipo fan coil, compuestas por sección de ventilador, sección de serpentín y sección de mezcla de aire de retorno y aire exterior.

Las unidades estarán terminadas en lámina de acero galvanizado cubierta interiormente con aislante de fibra de vidrio recubierta con neopreno, resistente a la corrosión del aire. Igual tratamiento se tendrá para la cámara de mezcla.

El serpentín será del tipo de agua fría, con tubería de cobre con aletas de aluminio mecánicamente expandidas con puerto para purga de agua.

Uno o dos ventiladores centrífugos de doble ancho y doble entrada, balanceados estática y dinámicamente.

Cada unidad fan coil deberá incluir:

- Válvula automática proporcional de tres vías.
- Válvulas de servicio a la entrada y salida
- Válvula para balancear el caudal de agua
- Termostato, interruptor de tres velocidades
- Uniones universales para facilitar el eventual desmonte del fan coil.

CARACTERISTICAS TÉCNICAS

UNIDADES
FC – CW – S2 – 01, FC – CW – S1 - 01

CAPACIDAD	30.960 BTU/h
CAUDAL DE AIRE	1.200 CFM
CAUDAL DE AGUA	6.2 GPM
CONSU,MO	385 Watt
VOLTAJE	208 – 1 – 60
PLENUM	Si

UNIDAD
FC – CW – S1 – 02,

CAPACIDAD	7.800 BTUH
CAUDAL DE AIRE	800 CFM
CAUDAL DE AGUA	1,6 GPM
CONSUMO	291 Watt
VOLTAJE	208 – 1 – 60
PLENUM	Si

3.3 UNIDADES MANEJADORAS DE AGUA FRIA – UAC - CW

Se suministrarán e instalarán de acuerdo con el proyecto y en los sitios indicados, unidades acondicionadoras de aire, tipo vertical u horizontal, según se indica, para agua fría, incluyendo sección de ventiladores, sección de serpentín de enfriamiento, sección de prefiltros de aire tipo rígido de 2” y sección de filtros de superficie extendida de 4” de espesor con sus accesorios respectivos.

La sección de ventiladores tendrá ventiladores centrífugos del tipo de aletas múltiples inclinadas hacia adelante, de doble ancho y doble entrada, balanceados estática y dinámicamente. Los ventiladores estarán montados sobre un eje común, soportado por rodamientos escualizables de tamaño adecuado, las cuales tendrán graseras con boquilla exterior para su lubricación.

La unidad tendrá rieles tensores para el motor, soportados en la sección de ventiladores; transmisión ajustable por poleas y correas en "V". El conjunto ventilador motor deberá estar soportado sobre elementos eliminadores de vibración

La sección de ventiladores será fabricada con lámina galvanizada, mínimo calibre 18, con estructura en ángulos galvanizados y los paneles estarán aislados interiormente con lana de vidrio de 1" de espesor y una libra de densidad, o poliuretano, teniendo protegida su cara interior contra la erosión causada por la corriente de aire.

Tendrá además la compuerta que facilite el acceso e inspección.

El motor que se suministrará con cada unidad será trifásico o monofásico, para 208 voltios y un máximo de 1750 RPM.

La sección del serpentín de enfriamiento será similar a la sección de ventiladores en cuanto a materiales, calibres y aislamiento interior; tendrá una bandeja de drenaje, de tamaño suficiente para recibir el condensado del serpentín estando aislada con aislamiento de 1" (25.4 mm) del tipo repelente de agua.

El serpentín será del tipo de tubos de cobre sin costuras y aletas de aluminio, para agua fría, con un mínimo de ocho aletas por pulgadas de longitud, teniendo el número de hileras necesarias para la carga especificada; el serpentín deberá estar ensayado de fábrica a una presión de 300 psig.

La sección de prefiltros tendrá filtros metálicos del tipo HVF. La sección de filtros tendrá filtros tipo rígido de 4” de espesor con eficiencia no inferior a 65%

Cada unidad deberá incluir:

- Válvulas de corte a la entrada y salida del serpentín
- Válvula de globo o esfera para balanceo del caudal de aire
- Válvula automática de tres vías.
- Termostato proporcional para bulbo remo
- Válvula de purga

- Válvula para colocar Manómetro para medir la presión de agua carátula de 2” de diámetro (se deberán entregar dos manómetros para pruebas)
- Pozo para termómetro de prueba
- Válvula de drenaje
- Universales para mantenimiento de la unidad
- Demás elementos de control.

Nota:
El proponente deberá verificar la caída de presión de cada sistema y ajustar los requerimientos de acuerdo con los equipos ofrecidos.

Las características técnicas mínimas se relacionan en los cuadros adjuntos:

CARACTERISTICAS TECNICAS

UNIDAD MANEJADORA DE AIRE AGUA FRIA

EL OFERENTE DEBERA COMPLETAR LAS ESPECIFICACIONES

UNIDAD	:	UAC-CW-1P-01
MARCA	:	
MODELO	:	
TIPO	:	VERTICAL
AREA SERVIDA	:	PRIMER PISO
AIRE EXTERIOR	:	837 CFM (395 L/s)
AIRE SUMINISTRO	:	2.977 CFM. (1405 L/s)
CAPACIDAD TOTAL	:	68.400 BTU/H
CAPACIDAD SENSIBLE	:	52.394 BTU/H
TEMPERATURA AIRE EXTERIOR	:	77.0 º F
TEMPERATURA AIRE ENTRADA SERPENTIN	:	68/57 º F
TEMPERATURA AIRE SALIDA SERPENTIN	:	56.0/55.1 º F
TEMPERATURA ENTRADA DE AGUA	:	44 º F
TEMPERATURA SALIDA DE AGUA	:	54 º F
CAUDAL DE AGUA	:	13.7 GPM
VELOCIDAD MAXIMA DEL AIRE EN SERPENTIN	:	500 FPM
AREA DE SERPENTIN MINIMA	:	6 Ft2
MAXIMA CAIDA PRESION AGUA EN SERPENTIN	:	10 ft.
FILAS/ALETAS SERPENTIN	:	4/12
TAMAÑO DEL VENTILADOR	:	15” x 15”
TIPO DE ALETAS	:	ADELANTE
PRESION ESTATICA TOTAL	:	1.5” c. a.
POTENCIA MOTOR MINIMA	:	2 HP.
VOLTAJE	:	208/230
FASES	:	3
FRECUENCIA	:	60 HZ
PREFILTROS	:	METALICOS
FILTROS MEDIOS	:	65 %
INSTALACION	:	INTERIOR

CARACTERISTICAS TECNICAS

UNIDAD MANEJADORA DE AIRE AGUA FRIA

EL OFERENTE DEBERA COMPLETAR LAS ESPECIFICACIONES

UNIDAD	:	UAC-CW-2P-01
MARCA	:	
MODELO	:	
TIPO	:	VERTICAL
AREA SERVIDA	:	SEGUNDO PISO
AIRE EXTERIOR	:	1.807 CFM (853 L/s)
AIRE SUMINISTRO	:	4.392 CFM. (2073 L/s)
CAPACIDAD TOTAL	:	87.240 BTU/H
CAPACIDAD SENSIBLE	:	66.830 BTU/H
TEMPERATURA AIRE EXTERIOR	:	77.0 º F
TEMPERATURA AIRE ENTRADA SERPENTIN	:	68/57 º F
TEMPERATURA AIRE SALIDA SERPENTIN	:	56.0/55.1 º F
TEMPERATURA ENTRADA DE AGUA	:	44 º F
TEMPERATURA SALIDA DE AGUA	:	54 º F
CAUDAL DE AGUA	:	17.5 GPM
VELOCIDAD MAXIMA DEL AIRE EN SERPENTIN	:	500 FPM
AREA DE SERPENTIN MINIMA	:	8.8 Ft2
MAXIMA CAIDA PRESION AGUA EN SERPENTIN	:	10 ft.
FILAS/ALETAS SERPENTIN	:	4/12
TAMAÑO DEL VENTILADOR	:	15” x 15”
TIPO DE ALETAS	:	ADELANTE
PRESION ESTATICA TOTAL	:	1.5” c. a.
POTENCIA MOTOR MINIMA	:	3 HP.
VOLTAJE	:	208/230
FASES	:	3
FRECUENCIA	:	60 HZ
PREFILTROS	:	METALICOS
FILTROS MEDIOS	:	65 %
INSTALACION	:	INTERIOR

CARACTERISTICAS TECNICAS

UNIDAD MANEJADORA DE AIRE AGUA FRIA

EL OFERENTE DEBERA COMPLETAR LAS ESPECIFICACIONES

UNIDAD	:	UAC-CW-3P-01
MARCA	:	
MODELO	:	
TIPO	:	VERTICAL
AREA SERVIDA	:	TERCER PISO
AIRE EXTERIOR	:	1.807 CFM (853 L/s)
AIRE SUMINISTRO	:	4.392 CFM. (2073 L/s)
CAPACIDAD TOTAL	:	87.240 BTU/H
CAPACIDAD SENSIBLE	:	66.830 BTU/H
TEMPERATURA AIRE EXTERIOR	:	77.0 º F
TEMPERATURA AIRE ENTRADA SERPENTIN	:	68/57 º F
TEMPERATURA AIRE SALIDA SERPENTIN	:	56.0/55.1 º F
TEMPERATURA ENTRADA DE AGUA	:	44 º F
TEMPERATURA SALIDA DE AGUA	:	54 º F
CAUDAL DE AGUA	:	17.6 GPM
VELOCIDAD MAXIMA DEL AIRE EN SERPENTIN	:	500 FPM
AREA DE SERPENTIN MINIMA	:	8.8 Ft2
MAXIMA CAIDA PRESION AGUA EN SERPENTIN	:	10 ft.
FILAS/ALETAS SERPENTIN	:	4/12
TAMAÑO DEL VENTILADOR	:	15” x 15”
TIPO DE ALETAS	:	ADELANTE
PRESION ESTATICA TOTAL	:	1.5” c. a.
POTENCIA MOTOR MINIMA	:	3 HP.
VOLTAJE	:	208/230
FASES	:	3
FRECUENCIA	:	60 HZ
PREFILTROS	:	METALICOS
FILTROS MEDIOS	:	65 %
INSTALACION	:	INTERIOR

CARACTERISTICAS TECNICAS

UNIDAD MANEJADORA DE AIRE AGUA FRIA

EL OFERENTE DEBERA COMPLETAR LAS ESPECIFICACIONES

UNIDAD	:	UAC-CW-3P-01
MARCA	:	
MODELO	:	
TIPO	:	VERTICAL
AREA SERVIDA	:	TERCER PISO
AIRE EXTERIOR	:	1.807 CFM (853 L/s)
AIRE SUMINISTRO	:	4.392 CFM. (2073 L/s)
CAPACIDAD TOTAL	:	89.040 BTU/H
CAPACIDAD SENSIBLE	:	68.205 BTU/H
TEMPERATURA AIRE EXTERIOR	:	77.0 º F
TEMPERATURA AIRE ENTRADA SERPENTIN	:	68/57 º F
TEMPERATURA AIRE SALIDA SERPENTIN	:	56.0/55.1 º F
TEMPERATURA ENTRADA DE AGUA	:	44 º F
TEMPERATURA SALIDA DE AGUA	:	54 º F
CAUDAL DE AGUA	:	17.9 GPM
VELOCIDAD MAXIMA DEL AIRE EN SERPENTIN	:	500 FPM
AREA DE SERPENTIN MINIMA	:	8.8 Ft2
MAXIMA CAIDA PRESION AGUA EN SERPENTIN	:	10 ft.
FILAS/ALETAS SERPENTIN	:	4/12
TAMAÑO DEL VENTILADOR	:	15” x 15”
TIPO DE ALETAS	:	ADELANTE
PRESION ESTATICA TOTAL	:	1.5” c. a.
POTENCIA MOTOR MINIMA	:	3 HP.
VOLTAJE	:	208/230
FASES	:	3
FRECUENCIA	:	60 HZ
PREFILTROS	:	METALICOS
FILTROS MEDIOS	:	65 %
INSTALACION	:	INTERIOR

CARACTERISTICAS TECNICAS

UNIDAD MANEJADORA DE AIRE AGUA FRIA

EL OFERENTE DEBERA COMPLETAR LAS ESPECIFICACIONES

UNIDAD	:	UAC-CW-4P-01
MARCA	:	
MODELO	:	
TIPO	:	VERTICAL
AREA SERVIDA	:	PRIMER PISO
AIRE EXTERIOR	:	837 CFM (395 L/s)
AIRE SUMINISTRO	:	2.977 CFM. (1405 L/s)
CAPACIDAD TOTAL	:	68.400 BTU/H
CAPACIDAD SENSIBLE	:	52.394 BTU/H
TEMPERATURA AIRE EXTERIOR	:	77.0 º F
TEMPERATURA AIRE ENTRADA SERPENTIN	:	68/57 º F
TEMPERATURA AIRE SALIDA SERPENTIN	:	56.0/55.1 º F
TEMPERATURA ENTRADA DE AGUA	:	44 º F
TEMPERATURA SALIDA DE AGUA	:	54 º F
CAUDAL DE AGUA	:	13.7 GPM
VELOCIDAD MAXIMA DEL AIRE EN SERPENTIN	:	500 FPM
AREA DE SERPENTIN MINIMA	:	6 Ft2
MAXIMA CAIDA PRESION AGUA EN SERPENTIN	:	10 ft.
FILAS/ALETAS SERPENTIN	:	4/12
TAMAÑO DEL VENTILADOR	:	15” x 15”
TIPO DE ALETAS	:	ADELANTE
PRESION ESTATICA TOTAL	:	1.5” c. a.
POTENCIA MOTOR MINIMA	:	2 HP.
VOLTAJE	:	208/230
FASES	:	3
FRECUENCIA	:	60 HZ
PREFILTROS	:	METALICOS
FILTROS MEDIOS	:	65 %
INSTALACION	:	INTERIOR

CARACTERISTICAS TECNICAS

UNIDAD MANEJADORA DE AIRE AGUA FRIA

EL OFERENTE DEBERA COMPLETAR LAS ESPECIFICACIONES

UNIDAD	:	UAC-CW-5P-01
MARCA	:	
MODELO	:	
TIPO	:	VERTICAL
AREA SERVIDA	:	PRIMER PISO
AIRE EXTERIOR	:	1.450 CFM (684 L/s)
AIRE SUMINISTRO	:	3.589 CFM. (1694 L/s)
CAPACIDAD TOTAL	:	73.320 BTU/H
CAPACIDAD SENSIBLE	:	56.163 BTU/H
TEMPERATURA AIRE EXTERIOR	:	77.0 º F
TEMPERATURA AIRE ENTRADA SERPENTIN	:	68/57 º F
TEMPERATURA AIRE SALIDA SERPENTIN	:	56.0/55.1 º F
TEMPERATURA ENTRADA DE AGUA	:	44 º F
TEMPERATURA SALIDA DE AGUA	:	54 º F
CAUDAL DE AGUA	:	14.7 GPM
VELOCIDAD MAXIMA DEL AIRE EN SERPENTIN	:	500 FPM
AREA DE SERPENTIN MINIMA	:	7.2 Ft2
MAXIMA CAIDA PRESION AGUA EN SERPENTIN	:	10 ft.
FILAS/ALETAS SERPENTIN	:	4/12
TAMAÑO DEL VENTILADOR	:	15” x 15”
TIPO DE ALETAS	:	ADELANTE
PRESION ESTATICA TOTAL	:	1.5” c. a.
POTENCIA MOTOR MINIMA	:	3 HP.
VOLTAJE	:	208/230
FASES	:	3
FRECUENCIA	:	60 HZ
PREFILTROS	:	METALICOS
FILTROS MEDIOS	:	65 %
INSTALACION	:	INTERIOR

3.4 BOMBAS PARA RECIRCULACION DE AGUA.

Se suministrarán, instaladas dentro del enfriador de agua, bombas para recirculación de agua del tipo centrífugo, accionadas mediante acople flexible por motor eléctrico, estando el conjunto montado sobre una base integral de acero.

Cada bomba será centrífuga, horizontal, con carcaza de hierro fundido, diseñada para una presión de operación de 150 PSIG, impulsor cerrado de bronce y eje de acero.

El motor será eléctrico, totalmente cerrado, diseñado para operar a un máximo de 1750 RPM conectado a la red de 208V 3 ph 60 Hz.

La bomba deberá ser seleccionada para operar a la máxima eficiencia.

Cada bomba, será suministrada completa con "Codo-Reducción-Filtro-Difusor de Succión".

Para la descarga de cada bomba se suministrará e instalará un accesorio de triple servicio, "Válvula de Corte-Válvula Reguladora-Cheque.

Las bombas a instalar tendrán las siguientes características de trabajo:

NOTA: El contratista deberá verificar la caída de presión total del sistema de acuerdo con los recorridos finales de tuberías y según los equipos utilizados para ajustar a los requerimientos del BHP definitivo.

CARACTERISTICAS TECNICAS

COMPLETAR LAS ESPECIFICACIONES

BOMBAS AGUA FRÍA

No.	CARACTERISTICAS	SOLICITADAS	OFRECIDAS
1	UNIDAD	BAF-1/2	
2	MARCA		
3	MODELO		
4	AREA SERVIDA	Administrativo	
5	CAUDAL DE AGUA	95.4 GPM	
6	CABEZA TOTAL	75 ft	
7	ACOPLE	Flexible	
8	SELLO	Mecánico	
9	IMPULSOR	Bronce	
10	NHS	2.5	
11	POTENCIA MÍNIMA DE MOTOR	3.0 HP	
12	VELOCIDAD	1750	
13	CARACTERISTICAS ELECTRICAS	208 – 3 – 60	
14	DIMENSIONES APROX	Incluido en enfriador	
15	PESO APROX	Incluido en enfriador	

3.5 CONTROLES DE AIRE ACONDICIONADO

Se suministrarán e instalarán los siguientes controles eléctricos o electrónicos marca JOHNSSON CONTROLS, HONEYWELL, TRANE, o similar, en los sitios indicados, los cuales deberán trabajar con el sistema de control directo digital ofertado.

- Termostato – interruptor de tres velocidades
- Válvula automática proporcional de tres vías

3.6 REDES DE AGUA FRÍA

Se suministrarán e instalarán redes de agua fría, de acuerdo con las dimensiones, sistemas generales y detalles especificados para este tipo de instalaciones.

Para diámetros de tuberías de 3" o mayores y los tramos verticales y las conexiones al enfriador de agua y bombas se utilizará tubería de acero, cédula 40, sin costura, para diámetros de tuberías de 2 1/2" y menores, así como los tramos horizontales y conexiones a las manejadoras y fan-coils se utilizará tubería de POLIPROPILENO con unión por termofusión con accesorios del mismo material tipo "socket" para diámetros hasta de 2 1/2" (65 mm), para cuya instalación, se seguirán estrictamente las instrucciones del fabricante.

Las tuberías tendrán relación diámetro espesor (PN) de 16 para el agua fría y (PN) de 20 para el agua caliente y cumplirán como mínimo con la NTC 4897-2.

Toda la tubería será instalada en tramos paralelos y soportada de acuerdo con las recomendaciones del fabricante en cuanto al proceso de limpieza y aplicación de soldadura.

Este ítem incluye codos, tees, reducciones, y demás accesorios que se requieran para la instalación.

El contratista deberá proveer las trampas necesarias para absorber las eventuales dilataciones de las tuberías.

3.7 ACCESORIOS REDES DE AGUA

Se suministrarán e instalarán de acuerdo con los detalles indicados en los planos, los siguientes accesorios que forman parte de las redes de agua:

Eliminadores de vibración para tubería de agua con flanges fijos para su conexión tipo METRAFLEX o VIBRATION MOUNTING. Estos elementos se instalarán en las entradas y salidas de agua a las bombas y enfriadores.

Manómetros para agua marca WEKSLER, tipo AA-1 con carátula de 4" y graduación 0-100 PSIG. Para instalar en el enfriador y bombas.

3.8 VALVULAS

Todas las válvulas, cheques, filtros, para tubería, deberán tener el diámetro de la misma. Las válvulas cuyo diámetro sea igual o superior a 3" tendrán cuerpo en hierro y unión en brida con tornillos de ajuste; las válvulas cuyo diámetro sea de 2 1/2" o inferior, serán con cuerpo en bronce para roscar, diseñadas para una presión de 150 PSI.

Deberán instalarse válvulas de purga automáticas en los puntos más altos de las redes de agua y válvulas de drenaje en los puntos más bajos, para desocupar el sistema completamente.

Se ha previsto la utilización de un tanque de expansión cerrado localizado dentro del enfriador. En caso de no incluir el tanque dentro del enfriador este ítem deberá incluir un tanque de expansión cerrado o abierto con todos sus accesorios, de acuerdo con los detalles de instalación, para ser conectado a la red de retorno de agua más alta, para alimentación del sistema.

Las válvulas y accesorios que se empleen **deberán ser de primera calidad**, las válvulas de cuerpo en hierro y brida deberán ser marca KITZ, CRANE o similar aprobada por los CONSTRUCTORES. Las válvulas de rosca deberán ser marca RED & WHITE de fabricación Japonesa o Norteamericana, PEAGLER de fabricación inglesa, KITZ de fabricación Japonesa o similar.

A la altura de cada piso, en los ramales de salida, deberán instalarse válvulas de globo en conjunto con manómetros para el balanceo de los caudales de agua. En la succión de las bombas deberá

instalarse un filtro de succión y en la descarga de las bombas una válvula multipropósito iguales a las producidas por TACO.

3.9 AISLAMIENTO REDES DE AGUA

La red de tubería de agua fría irá aislada térmicamente con cañuelas preformadas de poliuretano de alta densidad, recubiertas con barrera de vapor en forro de lámina de aluminio calibre 30. En forma alterna podrá utilizarse poliuretano inyectado en sitio dentro de las láminas de aluminio. La densidad del poliuretano no deberá ser inferior a 35 kg/m3.

Este aislamiento debe incluir válvulas, cheques, uniones y demás accesorios.

El aislamiento de las válvulas y accesorios deberá hacerse con material de cañuelas preformadas de poliuretano o con masilla plástica impermeable al vapor de agua, del tipo BF 30-75 producida por FOSTER PRODUCTS.

La instalación del aislamiento térmico deberá ser completamente hermética para evitar las infiltraciones de humedad

Todas las tuberías, interiores y exteriores, deberán ir recubiertas con forro de aluminio calibre 30, con abrazaderas en tiras de 1" de espesor del mismo material.

3.10 UNIDAD DE PRECISIÓN

Se suministrará e instalará, para acondicionar el centro de cómputo, un equipo de aire acondicionado de precisión con capacidad para 6.0 toneladas de refrigeración en condiciones ARI, STD. La unidad deberá ser de servicio dual.

La unidad deberá incluir compresor tipo scroll, de mayor eficiencia y bajo consumo energético.

El equipo suministrará el flujo de aire será con descarga superior, directamente al ambiente a través de un plenum. Si en la configuración final del centro de cómputo existen divisiones, p. e. para el área de cintas o similar, deberán hacerse las precisiones de conducto de distribución de aire, en lámina galvanizada. Si no hay falso techo en este ambiente, los conductos irán sin aislar.

El medio de condensación es aire.

La disposición física del equipo ofrecido permitirá el acceso frontal a todos los componentes por lo cual existirá un aprovechamiento al máximo de todos los espacios. El cambio de filtros se realiza también en forma frontal por lo que no requiere espacio adicional en forma lateral.

El equipo deberá cumplir con las normas más exigentes a nivel mundial en la fabricación de equipos de aire acondicionado de precisión entre las cuales se encuentran:

ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and air Conditioning Engineers.

NEMA – National electrical manufacturers Association

ISO 9001 – Version 2000

Los equipos de aire acondicionado ofrecidos deberán tener lógica controlada por microprocesador que permite la programación y supervisión de las condiciones ambientales desde el panel frontal, a través de los módulos supervisores que integran los componentes mecánicos y eléctricos para constituir un sistema de soporte que controle y realice el monitoreo de las siguientes alarmas, estados y puntos de operación entre otros.

Estados de operación
- Humidificación
- Deshumidificación
- Enfriamiento

- Calentamiento
- Operación programada.

Puntos de operación

- Temperatura del aire
- Humedad del aire
- Set point de temperatura
- Set point de humedad
- Límite máximo de temperatura
- Límite mínimo de temperatura
- Sensibilidad de la temperatura
- Límite máximo de humedad relativa
- Límite mínimo de humedad relativa
- Sensibilidad de la humedad relativa

Alarmas

- Alta temperatura
- Baja temperatura
- Alta humedad relativa
- Baja humedad relativa
- Problemas en el humidificador
- Alta cabeza de presión
- Filtros obstruidos
- Pérdida de flujo de aire

El controlador ofrecido deberá poseer una pantalla de cristal líquido donde se grafiquen las curvas de temperatura y humedad durante las últimas veinticuatro horas.

El sistema de control debe tener capacidad para ser conectado a sistemas de tele monitoreo y a otros sistemas de control y administración de edificios mediante interfase abierta.

El microprocesador indicará los intervalos de servicio y las horas de operación del sistema.

El equipo ofrecido, mediante el microprocesador tendrá capacidad para conexión a un sistema de monitoreo con el fin de programar y observar remotamente las funciones del equipo.

Se incluye el suministro e instalación de una unidad condensadora remota, fabricada en lámina de aluminio de alta resistencia a la corrosión.

El equipo se garantizará para que una vez graduado y puesto en funcionamiento, este en capacidad de mantener la temperatura y humedad a los valores ajustados, con una operación de 24 horas durante los 365 días del año.

3.11 CONDUCTOS EN LÁMINA DE ACERO

Para los conductos de suministro y retorno de aire acondicionado y ventilación, se suministrará e instalará todo el sistema de conductos de acuerdo con los planos del proyecto, con las siguientes especificaciones:

Lámina:
Se empleará lámina lisa de acero galvanizado calidad ACESCO, de acuerdo con los calibres uniones y refuerzos que se especifican a continuación:

Calibre	
Lado mayor menor a 760 mm	: Calibre 24
Lado mayor entre 780 y 1380 mm	: Calibre 22
Lado mayor entre 1400 y 2140 mm	: Calibre 20
Lado mayor superior 2160 mm	: Calibre 18
Uniones Transversales:	
Lado mayor menor a 460 mm	: S-SLIP
Lado mayor entre 480 y 1020 mm	: TDC o TDF con dos clips
Lado mayor entre 1040 y 1380 mm	: TDC o TDF con tres clips
Lado mayor entre 1400 y 2140 mm	: TDC o TDF con cuatro clips
Lado mayor superior a 2160 mm	: TDC o TDF con clips cada 220mm
Refuerzos:	
Lado mayor menor a 380 mm	: Sin refuerzo
Lado mayor entre 400 y 900	: Vena cada 300 mm
Lado mayor entre 920 y 1380 mm	: Vena y refuerzo en Z con Calibre 22
Lado mayor entre 1400 y 2140 mm	: Vena y refuerzo en Z con Calibre 20
Lado mayor superior a 2160 mm	: Z doble con "Tie Roads"

Los codos tendrán radio interior igual o mayor al lado del conducto; si se utiliza codo recto se instalarán guías deflectoras de acuerdo con las normas ASHRAE. En los sitios en que se requiera se instalarán compuertas reguladoras de volumen para facilitar el balanceo del sistema.

Los conductos serán soportados así:

Lado mayor menor a 900 mm	: Platina de 1" x 1/8"
Lado mayor entre 920 y 1520 mm	: Puente varillas de 3/8", ángulo de 1"
Lado mayor entre 1540 y 3000 mm	: Puente varilla de 3/8", ángulo de 1 1/2"
Lado mayor superior a 3000 mm	: Puente varilla de 1/2", ángulo de 2"

Para los tramos horizontales se utilizarán pernos de fijación tipo Ramset o similar, los conductos verticales se fijarán a las placas de cada piso. Deberán colocarse perfiles en hierro en T o en U, entre las vigas para fijar los soportes.

La fijación de todos los conductos, rectangulares, triangulares o circulares deberá ser ejecutada de acuerdo con la Ley de Construcciones Sismorresistentes, y teniendo en cuenta las normas del "SEISMIC RESTRAIN MANUAL - GUIDELINES FOR MECHANICAL SISTEMS" de SMACNA, y para tal efecto se tendrán en cuenta los siguientes requerimientos y detalles constructivos de dicho Manual:

Todos los conductos rectangulares o triangulares con área de 5.600 cm² o mayor deberán ser arriostrados. Igualmente los conductos circulares con diámetro de 70 cm. o mayor, con las siguientes excepciones:

Conductos cuya distancia entre la parte superior del conducto y el elemento del cual están rígidamente soportados es menor de 30 cm.

El **CONTRATISTA** deberá someter para aprobación de la interventoría planos detallados de los soportes que se propone usar. Todos los perfiles de ángulo, varillas y platinas que se utilicen tanto para soportes como uniones y refuerzos, deberán cubrirse con una capa de pintura anticorrosiva aprobada, antes de su instalación.

Se suministrará e instalará toda la red de conductos para extracción de aire contaminado de la cocina utilizando lámina de acero galvanizado calidad ACESCO, CALIBRE 16 con los refuerzos especificados por la SMACNA para este tipo de instalaciones y deberán ser construidos de acuerdo con la norma 96 de la NFPA. Iguales normas se seguirán para su fabricación y montaje: uniones soldadas en formas continuas o selladas y ajustadas; donde los conductos pases a través de paredes o techos deberán tomarse las medidas de prevención contra fuego o combustión; deberán colocarse compuertas para inspección y limpieza cada dos (2) metros o cada vez que haya un cambio de dirección todas las compuertas deberán ser debidamente selladas con empaque a prueba de fuego. Todos los conductos deberán ser instalados por personal técnico, especializado en este tipo de obras.

Este ítem incluye las compuertas o splitter dámpers necesarios para el correcto balanceo del sistema, los cuales se instalarán en los sitios indicados en los planos del proyecto y en aquellos en que sean indispensables para lograr su objetivo.

3.12 AISLAMIENTO TERMICO PARA CONDUCTOS

Toda la red de conductos de suministro de aire irá aislada térmicamente con lana de fibra de vidrio de 1" de espesor, cubierta su cara exterior con forro de aluminio, del tipo DUCT WRAP producido por Fiberglass de Colombia S.A.

El aislamiento irá debidamente adosado al conducto con pegante y sujeto además con zuncho plástico.

Este aislamiento es necesario por cuanto la temperatura del aire a la salida del serpentín está por debajo de la temperatura de punto de rocío.

3.13 DIFUSORES, REJILLAS Y PERSIANAS

Rejillas de suministro

Se suministrarán e instalarán rejillas de suministro de acuerdo con las dimensiones estipuladas en el proyecto, fabricadas en aluminio, de doble hilera de aletas deflectoras, iguales o similares a los modelos VHDA de "METAL-AIRE" (USA) o al modelo RSDA-CD (L-VH-OB) de LAMINAIRE S. A.

Rejillas de extracción tipo cubos

Las rejillas de extracción a instalar serán fabricadas en perfiles de aluminio, tipo cubos con dámper, similares a los modelos CC-5DA, fabricadas por "METAL-AIRE" (USA) o al modelo RRTC (L-RAG ½ x ½ OB) de LAMINAIRE; LA TRAMA DE CUBOS DEBERÁ SER FABRICADA EN SU TOTALIDAD POR PERFILES DE ALUMINIO.

Rejillas de toma de aire tipo persiana

Las rejillas de toma de aire exterior serán fabricadas en perfiles de aluminio, tipo persiana o altea fija, con dámper, similares a los modelos L-RA-OB-TB, fabricadas por Laminaire.

Difusores Rectangulares

Se suministrarán e instalarán difusores rectangulares que serán construidos con perfil es de aluminio extruido, iguales o similares a los modelos serie 3D, con la parte central desmontable, marco descolgado, fabricados por LAMINAIRE. S. A. Los difusores que se instalen en las áreas en las cuales se utiliza falso techo modular irán complementados con un babero en aluminio modulado en 24" x 24" (61 x 61 cm), con acabado en pintura electrostática blanca.

Cada elemento de distribución de aire estará equipado con un control de volumen del tipo de aletas múltiples opuestas, operadas por sistema de piñón para regular los caudales de aire.

Dámpers manuales

Se suministrarán e instalarán, en los sitios indicados en los planos del proyecto, dámpers manuales, fabricados con **lámina** lisa de acero galvanizado, del tipo de hojas opuestas, con bujes fabricados en bronce, con accionamiento exterior y con indicador de posición. **Estos dámpers deberán ser instalados en los sitios indicados y en los sitios en los cuales el sistema los requiera para el correcto balanceo de los caudales de aire.**

3.14 UNIDAD DE VENTILACION – DESCARGA HORIZONTAL

Se suministrará e instalará donde lo indican los planos, o en el sitio acordado con la Dirección de Obra, unidades de ventilación con sección de prefiltros, sección de filtros y sección de ventilador, según se indique en cada caso.

SECCION DE PREFILTROS:
Fabricada en lámina de acero con acabado en pintura acrílica o electrostática, para localización a intemperie y deberá incluir sus respectivos prefiltros, los cuales serán tipo superficie extendida, metálicos, de 2" de espesor con eficiencia no inferior al 30 % (DOP). No se aceptan prefiltros del tipo desechable.

SECCIÓN DE VENTILADORES
La sección de ventilador será igual a la descrita para las secciones anteriores. Incluirán ventiladores tipo centrífugos, del tipo de aletas múltiples inclinadas hacia delante o hacía atrás, de doble ancho y doble entrada, balanceado estática y dinámicamente. Los ventiladores deberán tener certificación AMCA para la capacidad especificada.

Los paneles, que serán fácilmente removibles, estarán fabricados con lámina lisa de acero galvanizado mínimo calibre 16, pintados interior y exteriormente con pintura acrílica o electrostática para instalación a intemperie, adicionalmente estarán aislados en el interior con lana de vidrio de 1" (25.4 mm) de espesor y una libra por pie cúbico (16 kg./m3) de densidad, protegida en su cara interior contra la erosión causada por la corriente de aire, igual al AEROCOR producido por Fiberglass Colombia S. A.

MOTOR
El motor que se suministre en conjunto con cada unidad, será monofásico o trifásico, para 110 o 208/230 voltios, con velocidad máxima de 1750 rpm. La unidad tendrá rieles tensores para el motor, transmisión por poleas y correas en "V".

El PROPONENTE a quien se adjudique el contrato deberá verificar la caída de presión del sistema y ajustar la potencia del motor según sus requerimientos.

CARACTERISTICAS TECNICAS
UNIDADES DE VENTILACION SUMINISTRO
EL OFERENTE DEBERA COMPLETAR LAS ESPECIFICACIONES

UNIDAD	UVS-01
MARCA	
MODELO	
LOCALIZACION	SOTANO 2
SERVICIO	ÁREAS SERVICIO.
TIPO	HORIZONTAL
CAUDAL CFM	1.550
PRESION EST TOTAL	1.0” C. A.
VENTILADOR	9” x 9”
TIPO ALETAS	Adelante
FILTROS	No
PREFILTROS	Metálicos 2” - 30%
POTENCIA MOTOR	1.0 HP
VOLTAJE	208
FASES	1
CICLOS	60
DIMENSIONES (mts) (A X L X H)	0.55 X 0.65 X 0.40
PESO	32 kg

3.14 VENTILADORES DE EXTRACCION TIPO HONGO.

Se suministrarán e instalarán ventiladores de extracción tipo hongo con la carcaza fabricada totalmente en aluminio embutido, transmisión por correas y poleas y descarga hacia abajo en el caso de los ventiladores de extracción generales.

El rotor será del tipo centrífugo con aletas planas inclinadas hacia atrás, construido íntegramente en aluminio. La entrada del aire al rotor deberá tener forma cónica aerodinámica para mayor eficiencia, los elementos estructurales deberán ser en aluminio mínimo calibre 16. El rotor deberá estar balanceado de acuerdo con el estándar 204-96 de la AMCA

Toda la base deberá estar integrada a la copa para una máxima prevención de fugas. La parte superior deberá ser fácilmente desmontable con el fin de permitir el acceso al interior del ventilador y del motor eléctrico, preferiblemente sin el uso de herramientas. Igualmente deberá integrarse un tubo conduit para el paso de los cables de interconexión eléctrica. Todos los componentes deberán estar encapsulados para prevenir la acción del ambiente exterior y deberán estar montados sobre un elemento de neopreno o caucho para eliminar la vibración

Los motores eléctricos están diseñados para trabajo pesado y para operar a 208 V. Deberá ser de construcción pesada con rodamientos lubricados en forma permanente. Motor y transmisión deberán ir montados sobre elementos antivibradores.

Los rodamientos del ventilador deberán ser diseñados para operación en manejo de aire seleccionado para operar 200.000 horas a la máxima velocidad de operación especificada. El ventilador deberá tener certificación AMCA PARA EFECTOS DE SELLO, NIVELES DE RUIDO Y RENDIMIENTO DE AIRE.

Los ventiladores de extracción deberán incluir la base estructural para su instalación sobre la cubierta. El ventilador de extracción de grasas deberá incluir conexión de drenaje fabricada en aluminio e integrar drenaje de agua, grasa y otros residuos.

CARACTERISTICAS TECNICAS
VENTILADORES DE EXTRACCION TIPO HONGO
EL OFERENTE DEBERA COMPLETAR LAS ESPECIFICACIONES

VENTILADOR	**VEH-01**
CAUDAL	1.653 CFM
MARCA	
AREA SERVIDA	Baños
MODELO	
PRESION ESTATICA	1.00" C.A
MOTOR	1.0 HP
V / Ø / Hz	208 - 1- 60
EFICIENCIA	65%
NIVEL DE RUIDO	67 LwA - 56 dBA
PESO APROXIMADO	96 lbs

3.16 SISTEMA DE CONTROL CENTRALIZADO

1. Generalidades sobre el Sistema de Control

El sistema de control está diseñado para proveer soluciones a las necesidades de operación y control de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica para el Call Center de People Contact, cuya adecuación se adelanta en la ciudad de Manizales, donde el objetivo esencial es alcanzar un óptimo control y monitoreo de las diferentes variables especificadas para cada zona, a la vez que se hace un uso racional de la energía.

El sistema de control deberá acomodarse a la operación desde una estación de trabajo y como mínimo dar monitoreo en otra estación, limitada solo por las claves personales de los operadores. El sistema de control deberá ser implementado de tal forma que cada sistema mecánico (unidad manejadora, fan - coil, ventilador, bomba, enfriador de agua), ante una eventual falla de comunicación de la red o de la pérdida de cualquier controlador, el sistema de control pueda continuar operando en forma independiente y bajo control.

La comunicación entre los paneles de control y la estación central de trabajo deberá ser de comunicaciones punto a punto de alta velocidad. Los controladores para aplicaciones específicas deberán ser monitoreados constantemente por el controlador de la red, de esta forma actualizando la información de los puntos y de las alarmas.

El Contratista deberá conformar la arquitectura de la red de control, la cual deberá poseer una unidad de control de edificios ("Building Control Unit" B.C.U) que se comunica con la estación de trabajo y a la cual se conectará la red de módulos programables de control de los equipos ("Programable Control Module "P.C.M) y termostatos que operen el sistema. La B.C.U que controla la red de controladores de aire acondicionado deberá poseer la capacidad para conectar y monitorear hasta 68 módulos programables de control (P.C.M.s). Los módulos P.C.M corresponden a las unidades de controles instalados en las Unidades de Manejo de Aire, enfriador de agua paquete (E.A.P), a los cuales podrán ser conectados equipos como ventiladores, bombas, acorde con la disponibilidad de salidas y entradas digitales y análogas.

El control del sistema de suministro de agua fría incluye: 1) sensores diferenciales de presión colocados entre la succión y la descarga de las bombas de agua fría, lo que determinará la entrada, salida y rotación de las bombas de agua fría (B.A.F), que se encuentran conectadas al modulo (P.C.M.). 2) El modulo de monitoreo incorporado con el enfriador se conectara a la red de través controladores del sistema a través de una tarjeta de comunicación que garantiza la integración con el protocolo de comunicación de la red y así garantizar la supervisión desde el centro de control.

El sistema de control para las unidades fan coil (FC – CW), estará constituido por un termostato proporcional que podrá conectarse a la red de controladores del sistema (BACnet MS/TP). Los

termostatos serán de tipo proporcional, control de tres velocidades del ventilador y control de válvula de tres vías además de Display Tipo LCD y programación local o remota desde estación de trabajo.

1) Controladores independientes por equipo, a los cuales se conectara: a)Sensor de temdesperatura en zona b)control de las válvulas de tres vías, b) Violtaje de alimentación del sensor y voltaje de realimentación de control correspondientes a los sensores de temperatura, c) Señal del interruptor diferencial de presión que indica el estado de funcionamiento del ventilador, d) Voltaje de alimentación del relevo para encendido y apagado del equipo.

El sistema de control para las unidades manejadoras (UAC), estará constituido por: 1) Controladores independientes por equipo, a los cuales se conectara: a) Las señales de alimentación y control de las válvulas de tres vías, b) Voltaje de alimentación del sensor y voltaje de realimentación de control correspondientes al sensor de temperatura en zona, c) Señal del interruptor diferencial de presión que indica el estado de funcionamiento del ventilador, d) Señal del transmisor diferencial de presión ubicado entre la entrada y salida del panel de filtros, e) Voltaje de alimentación del relevo para encendido y apagado del equipo.

Los equipos de ventilación utilizaran las salidas disponibles de los controladores utilizados para las UAC, para ello se incluirá: 1) Señales de indicadores diferenciales de presión para indicar estado de operación y 2) Voltajes de alimentación a relevos para control de encendido.

2. Compañías Sugeridas

Se sugieren las siguientes compañías:
TRANE COMPANY
JOHNSON CONTROLS INSTRUMENTS

3. Certificación de Calidad

Requisitos del Instalador de Sistema: El instalador deberá tener una relación de trabajo establecida con el fabricante del sistema de control no menor de dos años. El instalador deberá haber completado exitosamente el entrenamiento del fabricante sobre el sistema de control y presentar certificación de dicha capacitación.

Códigos y Estándares: Se deberá cumplir con los requerimientos de todos los códigos y estándares aplicables, excepto cuando requerimientos más detallados o estrictos sean indicados por los documentos del contrato, incluyendo los requerimientos de esta sección:
NEC - National Electrical Code
NFPA – Estándar 70.
ASHRAE/ANSI 135-1995 (BACnet).

Todos los productos utilizados para esta instalación deberán ser nuevos, actualmente en fabricación y deberán haber sido aplicados en instalaciones similares por un mínimo de dos (2) años. Deberá haber disponibilidad de repuestos durante al menos cinco (5) años después de la finalización de la instalación de los equipos.

4. Documentación

El contratista deberá proveer planos de taller y hojas de información certificada de fábrica sobre todos los equipos y programas a ser suministrados.

- Diagramas de Registro del Proyecto – Versión Final de los diagramas de taller, planos de conexiones, diagramas de control.
- Reportes y listas de chequeo para pruebas y acondicionamiento de equipos.
- Manual de Operación y Mantenimiento (O & M) – Estos deberán ser versiones finales de la información de fabrica de los equipos.

5. Entrenamiento

El contratista deberá proveer un curso de entrenamiento para el personal designado por el PROPIETARIO, de por lo menos seis (6) sesiones de dos horas cada una. Se debe garantizar, sesiones de capacitación y actualización durante los dos años siguientes a la adquisición del sistema.

6. Garantía

La mano de obra y materiales para el sistema de control especificados deberán ser garantizados como libres de defectos por un periodo de veinticuatro (24) meses después de la aceptación final por parte del propietario.

7. Interfase al Operador

Interfase al operador

Se deberá suministrar un servidor con conexión a una Estación de Trabajo (Computadora Personal) como lo muestran los diagramas del sistema. Cada una de estas estaciones de trabajo deberá ser capaz de acceder toda la información del sistema. Las estaciones de trabajo deberán residir en la misma red de alta velocidad de los controladores del edificio. El acceso a la información desde las estaciones de trabajo y el controlador de red deberá utilizar el protocolo ISO 8802-3 (Ethernet) ó ARCNET (ASTM 878.1) Physical/Data Link Layer Protocol. La comunicación remota deberá utilizar el protocolo Punto a Punto BACnet Physical/Data Link Layer Protocol.

Hardware.
Computadora Personal

Se suministrará un computador personal, así como todos los cables y puertos de red de comunicación serial o paralela. El CPU deberá ser mínimo INTEL Pentium Core Duo y operar a una velocidad mínima de 2.5 GHz. Un mínimo de 2.0 GB de memoria RAM, una unidad lectora – grabadora de CD y DVD, cuatro entradas USB, y una unidad de disco duro de 160 Gb como mínimo. Modem incorporado de 128 kbps. También se suministrará un ratón óptico de tres botones. La PC deberá tener como mínimo un monitor LCD de 19".

Impresoras

La estación de trabajo deberá tener una (1) impresora, con alimentador de tracción y los cables asociados. Cada impresora deberá ser capaz de operar a 750 caracteres por minuto y ser compatible con comunicación paralela o serial estándar.

BACnet

Las estaciones de trabajo deberán poder leer y escribir objetos BACnet (entradas analógicas, salidas analógicas, valores analógicos, entradas binarias, salidas binarias, valores binarios, dispositivos) y permitir su uso en aplicaciones del sistema como se describe a continuación.

8. Software del Sistema

Sistema Operativo

Deberá ser comercialmente disponible y multitarea.

Gráficas del Sistema

El software de operación para las estaciones de trabajo deberá ser gráficamente orientado. El sistema deberá permitir el despliegue de hasta 10 gráficas al mismo tiempo para comparación y monitoreo del estado del sistema. Deberá existir un método que permita al operador cambiar de gráfica y cambiar el tamaño y ubicación de las gráficas en la pantalla. Las gráficas del sistema podrán ser modificadas mientras se está en línea. Un operador con el nivel de acceso apropiado podrá agregar, borrar o cambiar puntos dinámicos en una gráfica. Los puntos dinámicos deberán incluir valores analógicos y binarios, texto dinámico, texto estático y archivos de animación.

Gráficas personalizadas

Los archivos de gráficas personalizadas deberán ser creados mediante el uso de un paquete para generación de gráficas incluido en el sistema y que utilice el ratón. El paquete para generación de gráficas deberá ser capaz de capturar o convertir gráficas de otros programas como Designer o AutoCAD y de crear y modificar gráficas que hayan sido grabadas como formatos estándar en la

industria como PCX, TIFF y GEM. Se deberá incluir una biblioteca completa de equipos como enfriadores, manejadoras de aire, unidades fan-coil y ventiladores unitarios, así como símbolos estándar para otros equipos, incluyendo ventiladores, bombas, serpentines, válvulas, tuberías, compuertas y conductos.

Unidades de Medición

Las unidades de medición deberán poder ser seleccionables de acuerdo a la localidad para cada medición. Deberá disponer unidades del sistema inglés y sistema internacional.

Aplicaciones del Sistema

Cada estación de trabajo deberá servir como interfase al operador y como almacén de información del sistema. Se deberán proveer las siguientes aplicaciones en cada estación de trabajo.

- Grabado y restauración automáticos de la base de datos del sistema: cada estación de trabajo deberá almacenar, en su disco duro, una copia de la base de datos actual de cada controlador del edificio, la misma deberá ser actualizada cuando se haga algún cambio en cualquier panel del sistema.
- Grabado y restauración manuales de la base de datos del sistema: el operador del sistema con el sistema de acceso adecuado deberá tener la capacidad de archivar la base de datos de cualquier panel del sistema en medio magnético.
- Configuración del sistema: el software de la estación de trabajo deberá proveer un medio gráfico para la configuración del sistema. El usuario con el nivel de seguridad apropiado deberá tener la capacidad de agregar nuevos dispositivos, asignar modems a los dispositivos y de obtener un diagrama de elevación del sistema, permitiendo cambios y/o adiciones futuras.
- Ayuda “en línea” sensible al contexto para asistir al operador en la operación y edición del sistema.
- Seguridad: se deberá requerir, a cada operador, el acceso al sistema mediante un nombre de usuario y clave secreta para lograr ver, editar, agregar o borrar información. La seguridad del sistema deberá ser seleccionable para cada operador. El supervisor del sistema asignará las claves secretas y los niveles de seguridad para todos los operadores, de esta forma restringe el acceso para solo ver y/o cambiar aplicaciones del sistema y objetos.
- Diagnóstico del sistema: el sistema deberá monitorear automáticamente la operación de las estaciones de trabajo, impresoras, módem, conexiones de la red, paneles de manejo del edificio y controladores, anunciando la falla de cualquier dispositivo al operador.
- Procesamiento de alarmas: cualquier objeto del sistema podrá ser configurado para generar alarmas de entrada y salida de su estado normal. El operador deberá tener la capacidad de configurar límites para las alarmas, límites para advertencias, estados y reacciones para cada objeto del sistema. Las acciones resultantes de una alarma deberán incluir registro, impresión, ejecución de programas, exhibición de mensajes y/o gráficas específicas del sistema, discado a estaciones remotas, discado a localizadores, anuncios audibles. Cada una

de estas acciones deberá ser configurable mediante las estaciones de trabajo y señalando la hora y el día.

- Registros de tendencia: el operador tendrá la capacidad de confeccionar un registro de tendencia para cualquier información del sistema. Esta confección deberá incluir intervalo, hora del arranque y hora de parada. Se podrá seleccionar intervalos de registro de 1, 5, 15, 30 y 60 minutos, así como uno por jornada (8 horas), día, semana o mes. La información registrada podrá ser vista e impresa a través del software para interfase del operador, indicando puntos máximos y mínimos durante el periodo seleccionado. La misma podrá ser almacenada en formato ASCII delimitado por tabulaciones para ser utilizada por otros paquetes estándar para procesamiento de textos u hojas electrónicas.
- Registro de alarma y eventos: el operador tendrá la capacidad de ver todos los eventos y alarmas registradas desde cualquier ubicación dentro del sistema. Todos los eventos y alarmas que no hayan sido borrados por el operador deberán ser archivados en el disco duro. El sistema deberá permitir a un operador con el nivel de acceso apropiado, monitorear, controlar y editar los objetos y sus propiedades.
- Sincronización de relojes: los relojes a tiempo real, en todos los paneles de control del edificio, deberán ser sincronizados cuando el operador ejecute esta función.
- Reportes y registros: se deberá proveer de un paquete para reportes que permita al operador seleccionar, modificar o crear reportes. Cada reporte deberá ser configurable en cuanto a contenido de información, formato, intervalo y fecha. La información de los reportes deberá ser archivada en el disco duro y en le servidor principal para reportes históricos. Se deberá brindar al operador la habilidad para obtener registros en tiempo real de objetos designados. Los reportes y registros deberán ser almacenados en el disco duro de las estaciones de trabajo con un formato que sea accesible por otras aplicaciones de software, incluyendo hojas electrónicas y procesadores de palabras. Los reportes y registros podrán ser impresos desde la impresora del sistema.
- Reportes personalizados: para la fácil definición de cualquier información del sistema dentro de un reporte diario, semanal, mensual o anual.
- Reportes estándar: los siguientes reportes estándar deberán ser provistos para este proyecto. Estos reportes deberán tener la capacidad de ser modificados para el proyecto por el propietario.

1. Reporte de la medición eléctrica.
2. Reporte de información del clima.
3. Reportes de sobremando de los propietarios.
4. Reporte para ASHRAE Guideline 3.

- Editores de las aplicaciones de las estaciones de trabajo: cada estación de trabajo deberá contar con editores a pantalla completa para todas las aplicaciones del sistema.
- Controlador: el editor para cada tipo de controlador y aplicación permitirá al operador, con el nivel de acceso apropiado, ver y cambiar la configuración, nombre, parámetros de control y puntos de ajuste del sistema.
- Horarios: existirá un editor que provea un calendario mensual para cada horario, claramente mostrando excepciones y días festivos. Se proveerá un método que permita que varios

objetos relacionados sigan determinado horario. Los tiempos de avance y retardo de cada objeto deberán ser ajustables desde este horario maestro. Los horarios deberán ser susceptibles de ser copiados entre objetos y/o fechas.

- Coordinación de equipos: existirá un editor a pantalla completa que permita la agrupación de equipos para la operación apropiada como se especifica en la secuencia de operaciones.
- Sistemas de enfriadores: la aplicación para control de plantas de agua fría deberá ser
- configurada utilizando un editor a pantalla completa, que a la vez, muestre el estatus del sistema.
- Programación para aplicaciones de diseño propio: se deberá proveer las herramientas para crear, editar, modificar y analizar la programación para aplicaciones de diseño propio.

Control PID

Se suplirá un algoritmo de control PID (proporcional-integral-derivativo) con acción directa o inversa, por medio del cual, se calculará un valor analógico para posicionar una señal de salida o la secuencia de una serie de salidas.

Arranque escalonado

Esta aplicación impedirá a todos los equipos controlados el arranque en forma simultánea luego de una pérdida de energía.

Cálculos del sistema

Se deberá proveer programas que permitan la acumulación y conversión a información del consumo de energía, demanda instantánea (kW), flujos volumétricos (L/s y/o GPM), etc. Asimismo se deberá proveer un algoritmo que calcule consumo de energía e información del clima (días-grado de enfriamiento). Todos estos valores deberán estar disponibles en tiempo real, día previo, mensual y mes previo.

Prevención de cortocircuito

Todos los puntos del tipo salida binaria deberán ser protegidos contra cortocircuito, mediante la selección de tiempos mínimos de arranque/paro.

9. Controladores de Edificio (BCU).

General

El sistema de automatización del edificio deberá estar compuesto de uno o más controladores independientes basados en microprocesadores, preferiblemente utilizando componentes electrónicos F.P.G.A y/o D.S.T, permitiendo el uso de estrategias globales descritas en la sección de software del sistema. La información deberá ser compartida entre la red de controladores del edificio. El controlador deberá incluir un puerto de comunicaciones para la conexión del terminal de operación

portátil, utilizando el protocolo de comunicación punto a punto BACnet Physical/Data Link layer protocol o una conexión a la red. El controlador del edificio deberá ser un mecanismo BACnet Clase 3 y deberá realizar los siguientes servicios funcionales de grupo BACnet: Reloj y Reinicialización.

El hardware del controlador deberá soportar las condiciones ambientales anticipadas. Los controladores usados en el exterior y/o en ambientes húmedos deberán ser instalados en comportamientos a prueba de agua, NEMA 4, y deberán ser clasificados para operación en el rango: –40 ºC a 65 ºC (-40 ºF a 150 ºF).

Comunicaciones

El controlador del edificio deberá residir en una red BACnet que utilice los protocolos ISO 8802-3 (Ethernet) o ARCNET (ASTM 878.1) Physical/Data Link layer protocol para comunicarse con las estaciones de trabajo y deberá realizar el enrutamiento a una red de controladores para aplicaciones de propósito general o de propósito específico mediante protocolo BACnet MS/TP.

Memoria

Cada controlador del edificio deberá mantener toda la información del BIOS y de los programas en el evento de una pérdida de energía de por lo menos 72 horas de duración.

10. Módulos de control programables (PCM)

Se identificaran dos tipos de controladores, en primer lugar los módulos de control programables identificables como PCM, acompañados de una identificación numérica consecutiva, en los cuales recae la programación y funcionamiento del sistema. De otro lado se identificaran módulos de expansión PCM-XX, donde el prime digito hace referencia al modulo programable asociado y el segundo un consecutivo en letras. Estos módulos permiten ampliar el número de entradas y salidas del sistema permitiendo incorporar otros equipos de aire acondicionado y ventilación al sistema.

General

Los controladores para aplicaciones específicas son controladores DDC basados en microprocesadores, preferiblemente utilizando componentes electrónicos F.P.G.A y/o D.S.T, los cuales, mediante diseño de hardware o firmware, están dedicados a controlar un tipo de equipo en específico. Estos no son completamente programables por el usuario, pero son confeccionables para operar dentro de los límites para los cuales fueron diseñados. Cada P.C.M deberá ser capaz de operar independientemente y de continuar sus funciones de control sin necesidad de estar conectado a una red.

Ambiente

Los controladores para uso exterior y/o ambientes húmedos deberán ser instalados dentro de compartimentos tipo NEMA 4, a prueba de agua y clasificados para operación en el rango: : –40 ºC a 65 ºC (-40 ºF a 150 ºF).

Comunicaciones

Este proyecto deberá comprender una red BACnet MS/TP entre módulos de control y unidad de control del edificio o administrador de red (B.C.U).

11. Puntos de Control del Sistema DDC

El sistema de control incluye:

Unidad Tipo Fan Coil.
El sistema de control para las unidades fan coil (FC – CW), estará constituido por un termostato proporcional que podrá conectarse a la red de controladores del sistema mediante protocolo BACnet MS/TP.

Unidad Acondicionadora.
Para las unidades manejadoras se monitoreara: a) Temperatura de la zona, b) Switch de flujo en la descarga para monitorear el estado del equipo, c) Monitoreo y realimentación de las válvulas de tres vías, d) caída diferencial de presión en panel de filtros e) Relevos para accionamiento de equipos.

Unidades de Ventilación y Ventiladores Centrífugos

Para las unidades de ventilación (UVS) y aquellos ventiladores centrífugos (VCS) de suministro que incluyan panel de filtros se monitoreara: a) Switch de flujo en la descarga para monitorear el estado del equipo, c) Sensor diferencial para el banco de filtros y prefiltros del equipo. A su vez para los ventiladores hongos de extracción (VHE) y unidades de ventilación de extracción (UVE). Se incluirán switch de flujo para verificar el funcionamiento del equipo. En todos los casos se usaran relevos para el accionamiento de equipos.

Enfriador y bombas

El sistema incluye el enfriador de agua paquete condensado por aire, las bombas de agua fría, una tarjeta de integración entre enfriador y red de controladores que permita el monitoreo y arranque del enfriador. Se adicionan interruptores diferenciales de presión para las bombas, y un sistema de relevos para accionamiento y rotación de los equipos.

El CONTRATISTA a quien se adjudique la instalación deberá presentar arquitectura completa del sistema ofrecido, siguiendo los requerimientos de estas especificaciones.

3. 17 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Comprende este ítem la ejecución de todas las obras y actividades que sean necesarias para la completa instalación de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica del Call Center de People Contact en la ciudad de Manizales. Por lo tanto el Contratista será responsable de adelantar las obras complementarias como son: obras de mampostería, construcción de bases en concreto para localización de equipos, colocación de persianas que requieran paso de aire.

OBRAS DE MAMPOSTERÍA
Como se trata de una remodelación, el Contratista deberá abrir los pases en muros, placas, vidrios o demás para el desplazamiento de conductos y tuberías. Deberá resanar los muros o placas alrededor de los conductos hasta dejarlos en el mismo estado en que se encontraban. para el paso de tuberías deberá proveerse un paso con tubería PVC.

Deberán hacerse las provisiones necesarias para el montaje del ventilador de extracción y la unidad de ventilación del sótano. Como es necesario descolgar el falso techo, deberá coordinarse con la Dirección de la Obra el montaje del área descolgada, pero será responsabilidad del Contratista del Aire la ejecución de esta labor.

BASES PARA LOS EQUIPOS
Se construirán las bases para el enfriador de agua, de acuerdo con lo indicado en los planos de detalles, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de los equipos. Las bases serán en concreto y deberán adosarse a la estructura de cubierta.

ESPACIO CERRADO PARA GUARDAR PLANOS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS
Dentro del edificio se asignará un área para que el Contratista guarde todos los equipos, herramientas, planos y donde se cambie el personal del Contratista. La adecuación para seguridad correrá por su cuenta.

MANEJO DE DESPERDICIOS
Todo el manejo de desperdicios, material sobrante y demás relacionado deberá ser recogido y retirado de la obra por cuenta del Contratista. Todas las zonas de trabajo deberán permanecer limpias, entendiéndose con este término la limpieza propia de una obra en adecuación

DRENAJES
Será por cuenta del contratista la ejecución de las redes de drenaje, conectándolas a las bajantes de aguas lluvias más cercanas o generando una red de drenaje independiente para el sistema de acondicionamiento de aire. Igualmente deberá prever el drenaje general de las tuberías desde el punto inferior de las mismas hasta el sifón más adecuado. Se coordinará con la Dirección de obra si este último drenaje irá a la vista o deberá ser empotrado a las paredes, caso en el cual deberá incluir la apertura y el resane respectivo.

3.18 MONTAJE DE EQUIPOS

Se suministrará mano de obra altamente calificada para efectuar el montaje de los equipos ofrecidos y hacer las conexiones eléctricas finales de los mismos.
Se examinarán los sistemas de distribución de aire con el objeto de determinar que estén libres de obstrucciones. Se balancearán y ajustarán los sistemas de distribución de aire como sigue:

- Se ajustarán las compuertas de control de aire en los sitios en que sea necesario.
- Se ajustarán las compuertas de control, en cada elemento de distribución de aire: Difusores, rejillas, etc.
- Se ajustarán las válvulas del sistema hidrónico para regular los caudales de agua. A cada unidad deberá llegar el caudal especificado.
- Se instruirá al personal designado por el propietario para la correcta operación de los equipos.
- Se pondrá en marcha el sistema y se ajustará y graduará para efectuar las pruebas necesarias sobre el funcionamiento del sistema.
- Se entregarán dos (2) juegos impresos de manuales de operación y mantenimiento de los equipos, junto con un juego de copias, en papel bond de los planos actualizados “según obra”.

Adicionalmente se entregará la misma información en medio magnético, disquetes o CD.

Se deberá ajustar todo el sistema de ventilación y aire acondicionado para que este dentro del cinco 5% del rango especificado. De lo contrario el contratista deberá hacer los ajustes pertinentes para lograrlo.

EL ACTA DE RECIBO DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO SE SUSCRIBIRÁ DESPUES QUE LOS EQUIPOS HAYAN OPERADO EN FORMA CONTÍNUA DURANTE VEINTE DIAS (20) DÍAS HÁBILES SIN PRESENTAR INTERRUPCIONES POR DEFICIENCIAS EN LA INSTALACIÓN Y/O EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS.

3.19 MANTENIMIENTO MECÁNICO PREVENTIVO

a. Alcance

Se suministrarán los conocimientos y mano de obra necesarios para la correcta operación y para la ejecución de todos los mantenimientos correctivos (ilimitados)y preventivos necesarios en todo el equipo y controles suministrados en este contrato.

Esta obligación se prolongará por dos (2) años a partir de la entrega definitiva de la instalación.

b. Operación

Se atenderán las llamadas que se le hagan por cualquier problema que se presente en la operación del equipo suministrado bajo este contrato y tomará las medidas necesarias para corregir inmediatamente cualquier deficiencia que pudiera existir. Este soporte se deberá realizar 7x24 con tiempo máximo de 2 horas en sitio.

c. Mantenimiento

Se hará como mínimo una (1) visita mensuales. total (24 mensuales) de inspección de todo el equipo y se anotarán los resultados en la hoja de inspección especificada más adelante. La inspección incluye:

ENFRIADORES DE AGUA
- Limpieza del serpentín de condensación
- Chequeo de voltajes y amperajes
- Verificación de temperaturas
- Chequeo de presiones de succión y descarga
- Ajuste de paneles y rejilla de descarga de aire
- Limpieza general de la unidad

SECCION ACONDICIONADORA (INTERIOR)
- Limpieza exterior de la unidad
- Ajuste de los tornillos de ensamble
- Revisión y lubricación de rodamientos (sí se requiere)
- Ajuste de los tornillos que sujetan el rotor al eje
- Revisión de conexiones eléctricas al motor
- Chequeo de voltajes y amperajes
- Determinación de temperaturas a la entrada y salida del serpentín
- Lavado y/o cambio de filtros de aire

COMPRESORES
- Chequeo de voltajes y amperajes
- Chequeo de presiones de succión y descarga
- Revisión y ajuste de antivibradores
- Revisión de válvulas de servicio

CIRCUITO DE REFRIGERACION
- Verificación de hermeticidad del sistema
- Comprobación de ausencia de humedad
- Revisión y/o cambio del filtro secador (sí se requiere)
- Revisión carga de refrigerante
- Revisión aislamiento térmico

SISTEMA ELECTRICO
- Revisión y ajuste de tornillos de conexión
- Chequeo operación contactores
- Verificación ajuste de relés
- Limpieza de contactos eléctricos
- Revisión de luces piloto
- Revisión de fusibles de control

CONTROLES
- Verificación y ajuste de termostato

De los informes de mantenimiento que presente el contratista. El PROVEEDOR de los equipos recibirá una copia para verificar que los equipos están operando en condiciones óptimas y que gozan de un mantenimiento adecuado, por lo cual podrá cubrir la garantía solicitada en los pliegos.

d. Hoja de inspección

Se suministrarán hojas de inspección y se entregará una copia de cada una a la secretaría del Centro. Esa hoja tendrá una lista de todos los equipos suministrados bajo este contrato. La hoja de inspección tendrá un espacio para los 24 meses siguientes para poder colocar una indicación de que se ha cumplido con el requisito de inspección.

En esta hoja se certificará que se ha examinado cada parte del equipo y que, cada equipo está operando de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, que ha sido lubricado correctamente, y que todas las operaciones de mantenimiento correctivo y preventivo han sido ejecutadas según las recomendaciones del fabricante y de acuerdo con las prácticas normales y aceptadas.

e. Reparaciones

Todo el equipo que requiera reparación será servido y reparado inmediatamente. Puesto que el período de mantenimiento tiene una duración de dos (2) años, paralelo con la garantía del equipo, durante este periodo, todas las partes y mano de obra serán suministradas sin ningún

costo adicional para EL CONTRATANTE.

f. Sistema de control

Una vez cada mes, se revisarán los controles del edificio, para asegurarse de que están funcionando de acuerdo con el diseño.

g. Mantenimiento de filtros

El mantenimiento de los filtros será parte integral del contrato y se inspeccionarán y limpiarán o renovará durante el primer año de garantía, paralela al mantenimiento. A partir del vencimiento del contrato de mantenimiento, quedará a cargo de la entidad las rutinas de mantenimiento preventivo y por lo tanto será de su responsabilidad el suministro de repuestos y/o partes que requieran cambio debido al desgaste normal por operación o por daño frente a fluctuaciones anormales de voltaje o mala operación de los mismos o ausencia de mantenimiento preventivo periódico.

h. Servicio de emergencia

Cuando se requiera un servicio fuera de las horas normales de trabajo para mantener el sistema en operación, se suministrará tal servicio, mientras esté amparado por el contrato de mantenimiento preventivo.